

政府は、「原子力被災者への対応に関する当面の取組方針」（2011年5月17日、原子力災害対策本部）を再度確認し、この「基本原則」に立ち返って原発事故被害者への支援策を検証し、具体化していくよう改めて要請します。

## 原子力被災者への対応に関する当面の取組方針について

平成23年5月17日  
原子力災害対策本部

未曾有の被害を生んだ東日本大震災に続き、東京電力福島第一原子力発電所の事故が発生した、あの「3月11日」から、2ヶ月が経過しました。

この2ヶ月が、原子力事故による被災者の皆さんにとって、いかに長く、苦しく、困難な日々であったか。避難区域の設定により、震災への対応もままならぬまま、着の身着のままで避難せざるをえなかった皆さんの不安、また、屋内退避区域の設定により、不便な生活を強いられたり、自主避難することとなった皆さんの思いには、言葉では言い尽くせないものがあると思います。

避難所の変更による相次ぐ移動や、生活面の不自由やプライバシー確保も不十分な避難所での長期の生活、何ら根拠のない誹謗中傷、仕事や教育などの環境の激変などにより、原子力事故による被災者の皆さんが受けた肉体的・精神的なストレスはいかばかりかと存じます。

さらに、被災した農林水産業や中小企業の皆さんも、いわれのない風評被害を受けたり、避難により事業継続が困難となるなど、甚大な損害が生じています。

今、この瞬間も、多くの方が避難所生活を余儀なくされています。また、放射線量が高い地域の皆さんには、今後の計画的な避難に向けた準備を進めていただいております。さらに、その他の地域でも緊急時における避難準備を整えていただくなど、今回の事故によって多くの皆さんの生活に大きな御不便をおかけしています。

東京電力福島第一原子力発電所の状況は、依然予断を許しません。現場では、一日も早い収束に向けて、必死の作業が続けられております。そうした作業に従事しておられる方々の多くが、自らも原子力事故による被災者であることには、本当に胸がしめつけられる思いです。

今何よりも求められていることは、4月17日に東京電力が示した「事故の収束に向けた道筋」を着実に実現させることです。そうすれば、6ヶ月から9ヶ月後には、原子炉は冷温停止状態となり、放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられることとなります。

その実現に向けて、国も、東京電力任せではなく、できる限りの対応をまいります。

これまでは、避難区域の設定など原子力事故による被災者の皆さんの安全確保を第一に取り組んでまいりましたが、これに加えて、これからは二次避難先の確保など生活面での対応についても、国は、福島県や関係市町村の他、福島県外で被災者を受け入れてくださっている自治体の皆さんの協力を得て、力の限り取り組んでまいります。

先般、平成 23 年度補正予算が成立したところであり、仮設住宅の建設や雇用の創出などの対応を一層強化してまいります。さらに、住民の方々の御希望の強かった警戒区域への一時立入も開始しました。

こうした対応を含め、今回、国として、原子力発電所の事故による被災者の方々及び被災自治体への対応にかかる当面の課題とその取組方針をとりまとめました。

これは、原子力事故による被災者の皆さん、被災自治体や関係自治体の皆さん、さらに国民の皆さんに、政府一丸となった当面の取組の全体像と今後の見込みを、御理解いただくためのものです。まずは、ここにとりまとめた施策を着実に進めてまいります。

しかし、これは、あくまで「当面の」取組に過ぎません。今後、原子力事故による被災者の皆さんが直面するであろう「すべての」課題に対しても、国として正面から取り組んでいくことは言うまでもありません。

東京電力福島第一原子力発電所の 1 号機が営業運転を開始してから、今年はちょうど 40 年目にあたります。

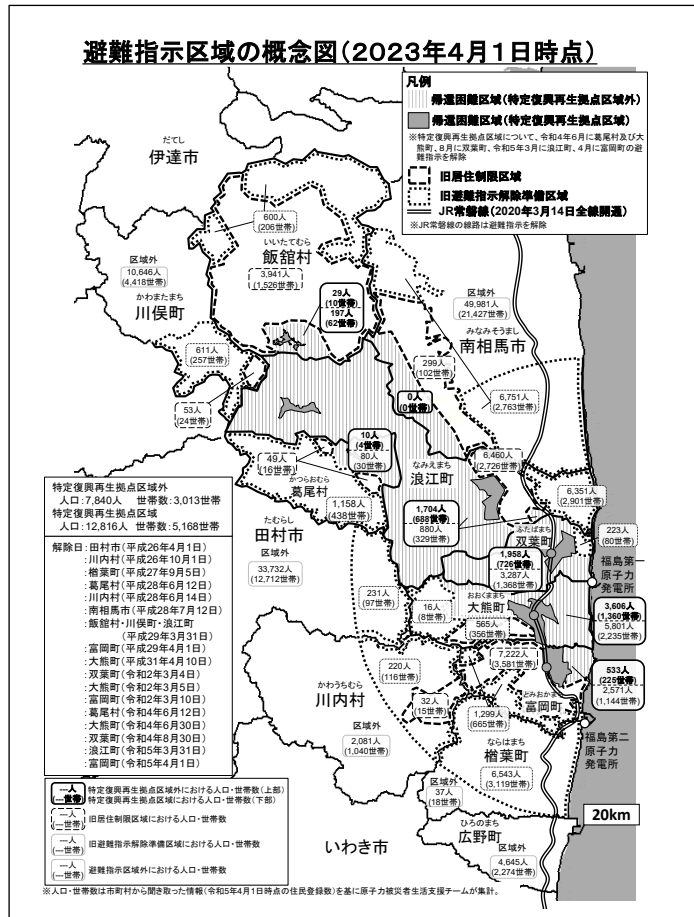
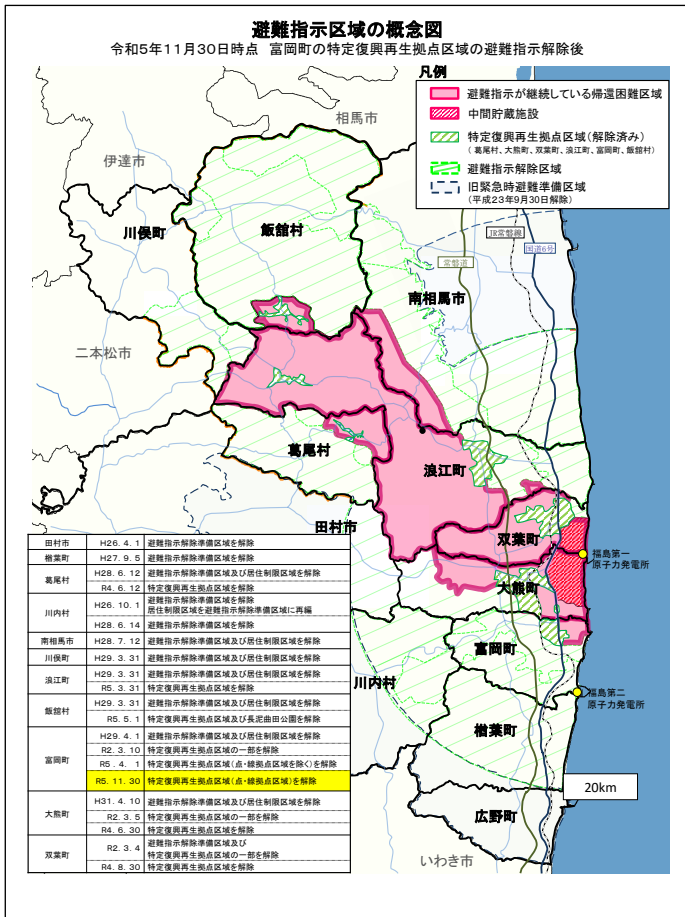
長きにわたり国の原子力政策、電源政策の一番の理解者であり、安全であると信じ、原子力発電所とともに共存してきた皆さんの、今回の事故によって裏切られたとの強い思いに、国は真正面から向き合わねばなりません。

原子力政策は、資源の乏しい我が国が国策として進めてきたものであり、今回の原子力事故による被災者の皆さんは、いわば国策による被害者です。復興までの道のりが仮に長いものであったとしても、最後の最後まで、国が前面に立ち責任を持って対応してまいります。

必ずや、被災者の皆さんが、再びふるさとの地に立ち、住み慣れた我が家に戻り、そして、豊かな自然と笑顔があふれるコミュニティを取り戻す日がやってくると確信しています。そして、その日が実現するまで、国として力を尽くす覚悟です。

○避難指示解除の要件（「ステップ 2 の完了を受けた警戒区域及び避難指示区域の見直しに関する基本的考え方及び今後の検等課題について」（平成 23 年 12 月 26 日 原子力災害対策本部より）

- ①空間線量率で推定された年間積算線量が 20 ミリシーベルト以下になることが確実であること
- ②電気、ガス、上下水道、主要交通網、通信など日常生活に必須なインフラや医療・介護・郵便などの生活関連サービスが概ね復旧すること、子どもの生活環境を中心とする除染作業が十分に進捗すること
- ③県、市町村、住民との十分な協議



## 質問 1

# 双葉郡内「医療機関」再開37.5% 医療従事者確保が最大の課題

2023年10月11日

Like 0 Share ポスト



県によると、双葉郡内には原発事故前の2011年3月時点で病院、診療所、歯科診療所、薬局が合わせて105カ所あった。だが、原発事故で医師や看護師ら医療従事者も郡外に流出し、多くの医療機関が休止を余儀なくされた。

避難指示解除に伴い地域の復興が進むにつれて、郡内では既存の医療機関が再開したり、自治体が公立の診療所を新設したりして、診療に当たる医療機関が徐々に増えてきた。8町村の中でいち早く帰還が始まった広野町では震災前と同様に民間が地域医療の中心を担う。川内、葛尾両村は村立の診療所を再開し、大熊、双葉、浪江、富岡の4町は帰還に向け、それぞれ町立の診療所を新たに整備した。

ただ、郡内で診療しているのは32カ所(今年4月時点)で、医療機関の再開率(薬局を除く)は37.5%にとどまっている。再開した23の医療機関(企業内診療所、特別養護老人ホーム、保健センターなどを除く)は内科や整形外科、歯科など延べ19診療科を掲げるものの、泌尿器科や耳鼻咽喉科、皮膚科、産婦人科、人工透析に対応する医療機関がないのが現状だ。担い手となる医療従事者の確保が最大の課題となっている。

(福島民友 2023. 10. 11 より)

【2024 年度・厚労省予算・概算要求】

「特別措置の延長」ではなく「措置廃止に向けた支援削減の第一歩」になっている(下記、厚労省ホームページより) 来年度も約 2.3 億円の削減

## 東日本大震災の特別措置の延長 (医療保険者等への財政支援措置)

令和 6 年度概算要求額 35 億円 (36 億円) ※ () 内は前年度当初予算額

### 1 事業の目的

保険者(市町村等)が、東日本大震災により被災した医療保険の被保険者について、保険料や一部負担金の免除措置を行った場合の財政支援を行うことで、当該保険者の医療保険事業運営の安定化を図る。

### 2 事業の概要・スキーム・実施主体等

**1. 一部負担金の免除等による財政支援(29.3億円(29.3億円))**

①一部負担金の免除等による財政支援 (29.1億円(29.1億円))  
東電福島第一原発の事故により設定された避難指示区域等の住民の方の医療機関等での一部負担金を免除した保険者等への補助

②特定健診の自己負担金の免除等による財政支援等 (0.2億円(0.2億円))  
東電福島第一原発の事故により設定された避難指示区域等の保険者等への補助  
・特定健康診査等に係る自己負担金に対する助成  
・避難先の保険者と被災元の保険者が実施する特定健康診査等の費用との差額に対する助成  
・被災者に対する特別措置についての周知事業

**2. 保険料の免除による財政支援 (6.2億円(7.1億円))**

①保険料の免除による財政支援(5.2億円(6.0億円))※  
東電福島第一原発の事故により設定された避難指示区域等の住民の方の保険料を免除した保険者等への補助  
※このほか、介護分0.6億円(0.6億円)

②固定資産税の課税免除に伴う保険者への財政支援 (1.0億円(1.1億円))  
東電福島第一原発の事故により設定された避難指示区域等の固定資産税の免除に伴う保険料減収分の1/2を財政支援

**医療費**

窓口負担 ← 保険給付

①免除

- ・70歳未満の方は、原則3割
- ・70～74歳の方は、原則2割
- ・75歳以上の方は、原則1割

保険者負担分 (補助金を含む)      自己負担分

②免除分の財政支援

避難先 健診単価

被災元 健診単価      保険者 追加負担分

②差額分の財政支援

② 地方税法改正による固定資産税の免除に伴う保険料減収分の財政支援(1/2)

(実施主体) 保険者(市町村等)

(負担割合) 国10/10

※ 財源構成割合(復興特会:特別調整交付金)は、令和2年度以降は2:8。

※介護分0.6億円

① 保険料の免除

医療保険料減免措置：7.1 億→6.2 億 ↓  
 介護保険制度の特別措置：9.8 億→8.5 億 ↓  
 障がい者福祉制度の特別措置：0.15 億→0.15 億

質問 2

【一般市民が 1mSv/年を超える被ばくをすることは、「法令違反」の人権侵害です】

日本の放射線防護に関する法令では、下記の放射線審議会の答申に基づいて一般市民の線量限度は年 1 ミリシーベルトとされています。東電福島原発事故後、「緊急事」の対応として用いられている「年 20 ミリシーベルト」での避難、および避難解除、等は ICRP (国際放射線防護委員会) の 2007 年勧告などに基づくもので、日本の現在の法令には導入されていないものです。

公衆の被ばくに関する限度は、実効線量については年 1 mSv、組織に対する線量限度については、眼の水晶体に対する線量限度を年 15mSv、皮膚に対する線量限度を年 50mSv とし、これを規制体系の中で担保することが適当である。  
 このためには、施設周辺の線量、排気・排水の濃度等のうちから、適切な種類の量を規制することにより、当該線量限度が担保できるようにすべきである。

「ICRP1990 年勧告の国内制度等への取入れについて意見具申 (1998 年 6 月放射線審議会)」より

## 「避けられたはずの被ばく」も避けられず、避難するまでにより多くの追加被ばくを被った飯館村・浪江

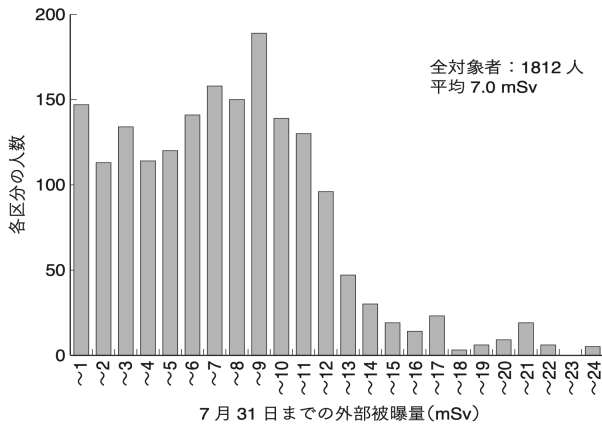


表3 一年齢区分別の平均初期外部被曝量

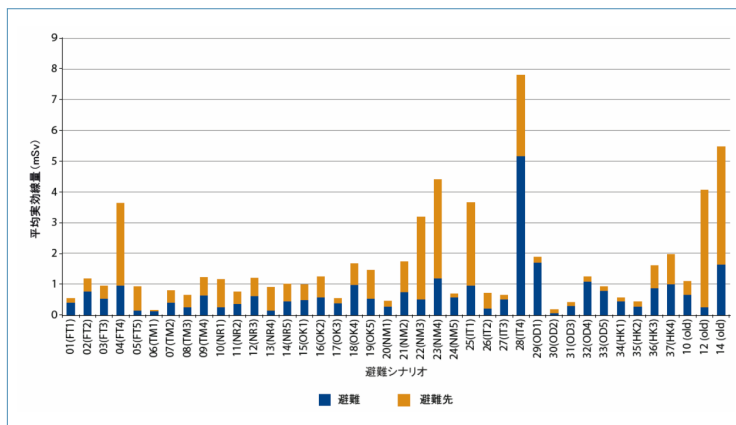
年齢区分	人数	平均初期外部被曝量 mSv
10歳未満	155	3.8
10歳代	128	5.1
20歳代	139	6.3
30歳代	171	5.5
40歳代	151	7.6
50歳代	315	8.1
60歳代	262	8.5
70歳代	292	7.5
80歳以上	194	7.3

「飯館村住民の初期外部被曝量の見積もり」今中哲二, 飯館村初期被曝線量評価プロジェクト(科学, Vol.84, No.3, 2014)より

## 原発事故は避難指示区域をはるかに超え、福島県全域と周辺県に及ぶ広大な地域に住む人々を追加被ばくさせた 避難者は避難までに被ばくし、そして避難先でも被ばくした

A108. 各避難シナリオについての幼児の事故直後1年間における平均実効線量が図 A-VIII に示されている。図は、避難実施期間に亘る実効線量と避難先における実効線量の寄与を示している。複数のシナリオでは、避難先で受けた実効線量が避難前および避難中に受けた実効線量を上回っている。幼児の最大平均年間実効線量は、再び、飯館村からの最後の避難者グループにおけるものである。図 A-III との比較により、避難者への線量(この1シナリオは除いて)が、概して、福島県の避難対象外地域の自治体への線量と同等であったことを示している。

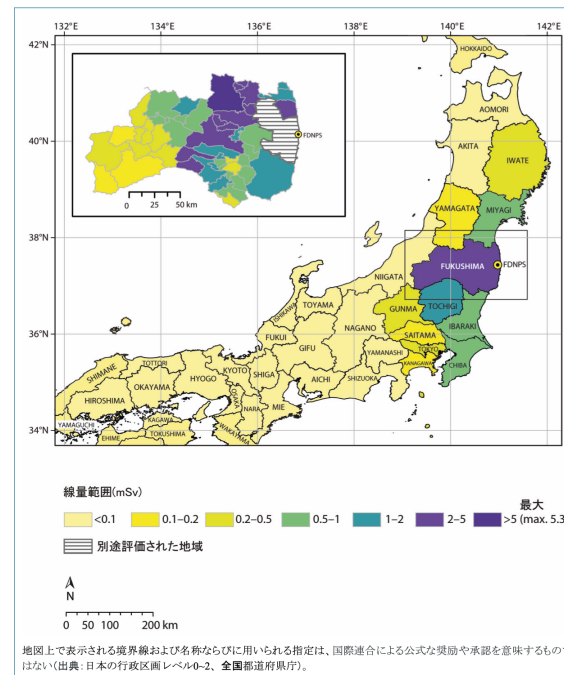
図 A-VIII. 各避難シナリオについての幼児の事故直後1年間における平均実効線量



(UNSCEAR 2020年/2021年報告書, 科学的附属書B, [日本語版]より)

図 A-V. 事故直後1年間における幼児の平均推定実効線量

主要地図は各都道府県平均の実効線量を示す。福島県の平均線量は、避難対象外地域の自治体のみを対象としている。挿入地図は、福島県の避難対象外地域の自治体平均線量を示す。



政府は国策による被害者である福島原発事故被害者に対し、被爆者援護法に準じた法整備を行い、健康保障を行うべきです。

## 被爆者とは

昭和20年8月に広島市と長崎市に投下された原子爆弾によって被害を受けた、被爆者（被爆者健康手帳所持者）の方々の数は令和3年3月31日現在、全国で12万7,755人となっています。

被爆者援護法に定める「被爆者」とは次のいずれかに該当する方で、被爆者健康手帳を所持している方をいいます。

1. 直接被爆者	<p>原子爆弾が投下された際、当時の地名で次の区域において、直接被爆した方。</p> <p><b>広島</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 広島市内</li><li>● 安佐郡祇園町</li><li>● 安芸郡戸坂村のうち、狐爪木</li><li>● 安芸郡中山村のうち、中、落久保、北平原、西平原、寄田</li><li>● 安芸郡府中町のうち、茂陰北</li></ul> <p><b>長崎</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 長崎市内</li><li>● 西彼杵郡福田村のうち、大浦郷、小浦郷、本村郷、小江郷、小江原郷</li><li>● 西彼杵郡長与村のうち、高田郷、吉無田郷</li></ul>
2. 入市者	<p>原子爆弾が投下されてから2週間以内に、救援活動、医療活動、親族探し等のために、広島市内または長崎市内（爆心地から約2kmの区域内）に立ち入った方。</p> <p>※ 広島にあっては昭和20年8月20日まで、長崎にあっては昭和20年8月23日まで。</p>
3. 1及び2のほか、身体に原子爆弾の放射能の影響を受けるような事情の下にあった者	<p>原子爆弾が投下された際又はその後において、身体に原子爆弾の放射能の影響を受けるような事情の下にあった方。</p> <p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 被災者の救護、死体の処理などをされた方</li><li>● 「黒い雨」被爆者健康手帳交付請求等訴訟の「原告」と同じような事情で「黒い雨」に遭った方で、次に掲げる障害のいずれかを伴う疾病にかかっている方（令和4年4月1日より適用）</li></ul> <p>[1]造血機能障害を伴う疾病（再生不良性貧血、鉄欠乏性貧血など） [2]肝機能障害を伴う疾病（肝硬変など） [3]細胞増殖機能障害を伴う疾病（悪性新生物など） [4]内分泌腺機能障害を伴う疾病（糖尿病、甲状腺機能低下症など） [5]脳血管障害を伴う疾病（くも膜下出血、脳出血、脳梗塞など） [6]循環器機能障害を伴う疾病（高血圧性心疾患、慢性虚血性心疾患など） [7]腎臓機能障害を伴う疾病（慢性腎炎、慢性腎不全など） [8]水晶体混濁による視機能障害を伴う疾病（白内障） [9]呼吸器機能障害を伴う疾病（肺気腫、慢性間質性肺炎、肺線維症など） [10]運動器機能障害を伴う疾病（変形性関節症、変形性脊椎症など） [11]潰瘍による消化器機能障害を伴う疾病（胃潰瘍、十二指腸潰瘍など）</p> <p>※ 過去に白内障の手術を受けたことが確認できる方（眼内レンズ挿入者）は、水晶体混濁による視機能障害を伴う疾病にかかっているものとみなします。</p>
4. 胎児	<p>上記の1から3に該当した方の胎児であった方。</p> <p>※ 長崎にあっては、昭和21年6月3日まで、広島にあっては、昭和21年5月31日までに生まれた方。</p>

## 被爆者健康手帳とは

上記「被爆者」にあてはまる方には、被爆者健康手帳が交付されています。被爆者が病气やけがなどで医者にかかりたいとき、この手帳を健康保険の被保険者証とともに、都道府県知事が指定した医療機関等にもっていけば、無料で診察、治療、投薬、入院等がうけられます。

(厚生労働省のホームページより引用して加筆)

## 医療の給付について

医療の給付とは、病気やけがが治るまで、国の負担で医療をうけることができる制度をいいます。そして原子爆弾被爆者に対する援護に関する法律にもとづき行われる医療の給付には、

- (1) 一般疾病に対する医療の給付
  - (2) 認定疾病に対する医療の給付
- の2つの制度があります。

医療の給付の範囲は、通院や入院して病気やけがの治療をうけたり、必要な処置をしてもらうことのほかに、次のようなこともふくまれます。

- (1) 治療上使用するコルセット、義手、義足等について、その購入に要した費用
- (2) 入院または転院治療が必要となったとき、歩くことができない、または人を雇って担架で運ばれたようなときは、乗物の運賃、人件費
- (3) 訪問看護事業者・老人訪問看護事業者から訪問看護をうけたときは、その基本利用料
- (4) 入院時の食事療養費

### 一般疾病に対する医療の給付

被爆者は、原子爆弾による放射線を浴びたために、その影響で、(1)病気やけがにかかりやすいこと (2)病気やけがをしたとき、その病気やけがが治りにくいこと (3)病気やけがをしたことによって認定疾病を誘発するおそれがあること等から、一般疾病医療の給付の制度が設けられています。

この制度によって被爆者が認定疾病以外の一般の病気やけがをして医者にかかる場合、都道府県知事が指定した医療機関等に行けば健康保険等の患者負担分を負担しないで、医療をうけることができます。たとえば、医療保険により医者にかかった場合、通常は医療費および入院時の食事に要する費用の一部を自分が負担しなければなりません、これが被爆者であれば、国が代わって負担することとなります。

なお、75歳以上等で高齢者の医療の確保に関する法律の医療をうける被爆者が、都道府県知事が指定した医療機関等の窓口で被保険者証と、被爆者健康手帳を呈示して医療をうけた場合は、高齢者の医療の確保に関する法律の一部負担金を、また、入院時の食事の一部負担についても国が代わって負担することとなります。

被爆者健康手帳を呈示しないで、または都道府県知事が指定した医療機関等以外で医療をうけた場合は、一部負担金を自分で支払うこととなりますが、あとで都道府県知事に請求すれば払いもどしをうけることができます。

請求のしかたは、医療機関等に支払ったときの領収書と医療の内容を記載した書類を申請書に添え居住地の都道府県知事（広島市、長崎市では市長を経由して）に申請書を提出することとなります。

また、被爆者が、感染症法、精神保健福祉法などの法律によって、国または都道府県で医療の一部を給付されているときも、自己負担分を国が代わって負担することとなります。この一般疾病医療の給付をうけようとするときは、被爆者健康手帳と被保険者証をもって行かなければなりません。

### 認定疾病に対する医療の給付

厚生労働大臣の認定をうけた人は、その認定をうけた病気やけがについて、厚生労働大臣の指定した医療機関等で、全額国費をもって医療をうけることができます。

なお、この場合には、認定書と被爆者健康手帳をもって行かなければなりません。

## 「黒い雨」被爆者訴訟 広島高裁判決(2021. 7. 14)の内容と意義

### 「黒い雨」は放射性降下物（フォールアウト）を含んでいた

原爆の炸裂の際に生成された核分裂物質（死の灰）の一部が、地表から巻き上がった塵や煤とともに、爆発直後（30分以内）から降り始めた「黒い雨」の中に混じって地表に落下した。

また木材中に発生したナトリウム24などの誘導放射能（核分裂で放出された中性子線によって放射性物質となった）の一部も火災と共に上空に巻き上がり「黒い雨」とともに降った（数時間後）。

### 確定した広島高裁判決のポイント（2021年7月14日、広島高裁判決）

#### 1）3号被爆者「身体に原子爆弾の影響を受けるような事情の下にあった者」の意義：

「原爆の放射能により健康被害が生ずる可能性がある事情の下に置かれていた者」

「原爆の放射能により健康被害が生ずることを否定することができない事情の下に置かれていた者」

これに該当すると認められるためには、「原爆の放射能により健康被害が生ずることを否定することができない」曝露態様にあったことを立証すればよい。

#### 2）黒い雨に遭った者は、3号被爆者に該当する。被爆に関連する疾病の罹患を要件としない。

黒い雨には放射性降下物が含まれていた可能性があったのだから、「黒い雨に遭った」という曝露態様は、「原爆の放射能により健康被害が生ずることを否定することができないもの」であった。

黒い雨に遭った者は（被爆に関連する疾病の罹患を要件とすることなく＝「402号通達」を根拠とせず）3号被爆者に該当する。

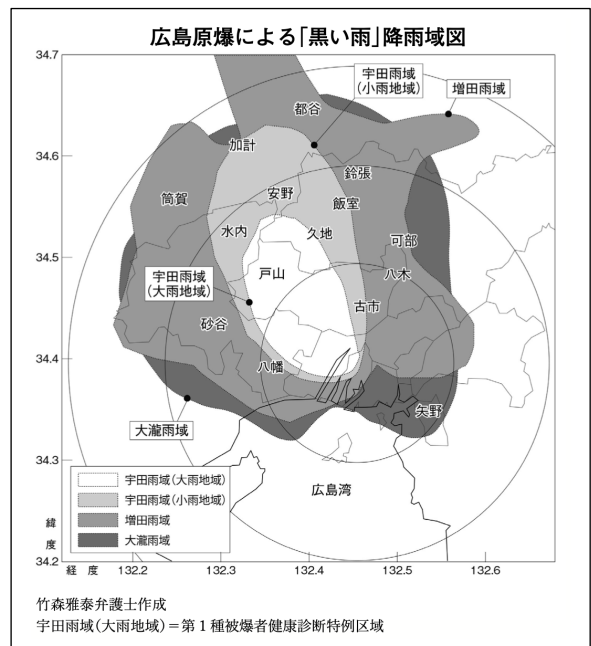
黒い雨に直接打たれた者は無論のこと、黒い雨に打たれていなくても、空气中に滞留する放射性微粒子を吸引したり、地上に到達した放射性微粒子が混入した飲料水・井戸水を飲んだり、地上に到達した放射性微粒子が付着した野菜を摂取したりして、放射性微粒子を体内に取り込むことで、内部被曝による健康被害を受ける可能性があった者（ただし、被曝線量を推定することは非常に困難）は3号被爆者に該当する。

#### 3）黒い雨降雨域：宇田、増田、大瀧雨域のいずれかに属する地域

実際の黒い雨降雨域は、宇田雨域よりも広範囲だったと推認される。（右図参照）

増田、大瀧雨域にも黒い雨が降った蓋然性があるというべき。

原告は、降り始めから止むまでのいずれかの時点で、黒い雨降雨域に所在し、黒い雨に遭ったのであるから3号被爆者に該当する。県・市が被爆者健康手帳交付申請を却下したのは違法、交付せよ。



政府は、これまでの被爆者援護策の経験を、福島原発事故で放射線被ばくを被った全ての人々＝「国策による被害者」の健康管理と医療保障に積極的に活かすべきです。

政府は、福島原発事故によって「健康被害が生ずることを否定することができない」被ばくを強いられた人々全員に、被ばくに関連する疾患に罹患しているか否かに関わらず、国の責任で、無料の健康診断や医療費支援、諸手当の受給などの権利を伴う「健康手帳」を交付するなど「被爆者援護法」に準じた法整備を行うべきです。

「国策による被害者」である原発事故被害者に対して、医療・健康管理等を保障する「新たな法整備」に取り組む担当部署を、国民の健康を守ることを責務とし、長年、被爆者の医療・健康管理等の経験のある厚労省内に設置するよう求めます。



### 質問3

#### 環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」p.86

一方、放射線防護において、確率的影響にはしきい線量はないと仮定されています。この仮定に基づくと理論上どんなに低い線量でも影響が発生する確率はゼロではないことになります。100~200ミリシーベルト以下の低線量域については、放射線被ばくによる確率的影響を疫学的に検出することが極めて難しく、国際放射線防護委員会(ICRP)は、低線量域でも線量に依存して影響(直線的な線量反応)があると仮定して、放射線防護の基準を定めています(上巻P163「生物学的側面」)。

低レベル放射線によるがんのリスクを評価する場合には、主に広島・長崎の原爆被爆者集団の疫学調査の結果を用いています(上巻P117「固形がんによる死亡と線量との関係」)。放射線被ばく線量とがん発生の関係はおよそ150ミリシーベルト以上では、ほぼ直線的に線量と共にリスクが上昇することが分かっています。しかし、150ミリシーベルトより低い線量では、直線的にリスクが上昇するかどうかは明らかではありません。また原爆のように短い時間に高い線量を受ける場合に対して、低い線量を長時間にわたって受ける場合(低線量率の被ばく)のほうが、被ばくした総線量が同じでも影響のリスクは低くなるような傾向が、動物実験や培養細胞の実験研究で明らかになっています(上巻P116「低線量率被ばくのがんへの影響」)。

(関連ページ: 上巻P91「細胞死と確定的影響(組織反応)」)

本資料への収録日: 2013年3月31日

改訂日: 2021年3月31日

引用者注:

動物実験や細胞実験を基に「低線量率の被ばくの方が、総量が同じでも影響は低くなる傾向」と記載されているが、核施設労働者などの疫学調査では「総量が同じなら発がんなどの後障害は同程度の頻度で見られる」ことが報告されている。(文献※4)

この点についても「基礎資料」の記載は、補足・修正が必要である。

**低線量・低線量率の被ばくの直接的な疫学調査の蓄積、原爆被爆者の疫学調査の更新は、「直線しきい値なし(LNT)線量-影響関係」モデルを強く支持している。低線量・低線量率の被ばくにおけるLNTを、ICRPやNCRPも改めて確認し、放射線防護に用いるべきと勧告。**

国際放射線防護委員会(ICRP)はPublication 146「大規模原子力事故における人と環境の放射線防護-ICRP Publication 109と111の改訂-」第22項

(22) 放射線被ばくが被ばくした集団のがん発生確率を増加させることを示す信頼できる科学的根拠がある。低線量および低線量率の放射線被ばくに伴う健康影響については大きな不確実性が残されているが、特に大規模な研究から、100 mSv以下の線量-リスク関係の疫学的証拠が増えてきている。現在、入手可能なデータの多くは、直線しきい値なしモデルを広く支持している(NCRP, 2018a; Shore, 2018)

ICRPがここで参照している文献は、アメリカ放射線防護委員会(NCRP)が2018年に公表した報告書

“Implication of Recent Epidemiological Studies for the Linear Nonthreshold Model and Radiation Protection, Commentary No. 27”(最近の疫学調査の直線しきい値なしモデルと放射線防護への影響, 論評No. 27)と、その解説論文です。

2008年に国連科学委員会(UNSCEAR)と米国科学アカデミーの電離放射線生物影響に関する委員会

(BEIR)は、主に高~中線量・高線量率の疫学調査のレビューに基づいて低線量被ばくのがんリスクについての報告書を出しました(LNTモデルを支持する報告)。

その後の10年間に、低線量・低線量率被ばくによる影響に関する直接的な疫学調査が多数報告され、また広島・長崎の原爆被爆者の疫学調査報告も更新されたのを受け、NCRPが改めて低線量・低線量率も含むLNTの評価を行なったのが、この「論評No. 27」です。

NCRPは29の疫学調査をレビューし、LNTを強く支持する調査として下記の5つの調査を挙げています。

- 原爆被爆者の寿命調査(LSS) [下記の左図参照]
- 英国・米国・フランスの核施設労働者の調査(INWORKS) [下記の右図参照]
- 結核の透視検査(マサチューセッツ調査集団)の乳がん
- 日本の小児期被爆者の調査
- 小児被ばくによる甲状腺がん調査(9調査集団)

(その他、中程度支持: 6、弱~中程度支持: 9、支持しない: 5、不確定: 4)

NCRP は以下のように結論付けて、LNT を改めて支持しています。

「NCRP は、他の国内及び国際的な科学委員会と同じく、入手できる疫学調査の証拠は、LNT モデルの他に、それに代わるような、より実用的あるいは賢明な放射線防護目的の線量-影響関係は見出せなかった。したがって、NCRP は、現在の疫学調査のデータに基づいて、LNT モデルを放射線防護目的で用い続けるべきであるとの結論に達した。」(Shore, 2018 の結論の抜粋仮訳)

ここでは、低線量とは 100mGy 未満、低線量率とは、毎時 5mGy 未満の放射線と定義されています。

**【文献1】原爆被爆者の死亡率調査報告(第14報)1950-2003年:がん及び非がん疾病の概要(2012年)**

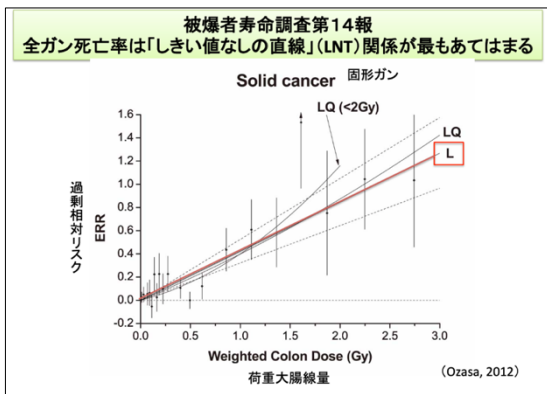
放射線影響研究所による原爆被爆者の寿命調査(LSS)の第14報。

調査集団は約12万人(原爆投下時市内にいなかった人々約2万6千人を含む)。

DS02線量推定システムを用いた。

1950-2003年の間に58%にあたる86,611人が亡くなった。前報から6年を経て(がん死亡は17%増加し)より多くの情報を得ることができた。

「全ての死因による死亡が放射線量に応じて増加していた。重要なことに、全固形がんの追加リスク(過剰がん症例/1万人・年/Gy)が生涯にわたって増加し続けていた。」



「全固形がんの有意な ERR (過剰相対リスク) の推定される最低の線量範囲は 0~0.20 Gy であり、公式の線量-閾値解析の結果、閾値なし;つまり、0線量が最適な閾値の推定であった。」(論文要旨より抜粋仮訳。括弧・下線、太文字は引用者による。)

「この調査で、固形がんについては、全線量閾で直線線量-効果関係が最も適して(fit)いた。」(論文考察より抜粋仮訳。括弧・下線、太文字は引用者による。)

(左図の赤線は引用者加筆)

**【文献2】INWORKS(2015年)**

**電離放射線への職業被曝によるがんリスク:フランス、英国、米国の労働者の後ろ向きコホート調査(2015年)**

3カ国の核施設労働者308,297人(1944-2005年、少なくとも1年働いた、平均就労期間26年)のうち、潜伏期間10年として、全がん死19,748人(うち、白血病:684例、肺がん:5,802例)。固形がん死17,957例。観察期間:820万人・年。蓄積結腸線量:中央値4.1mGy,平均20.9mGy(線量測定のエラーの問題は残る)。

がん死の率は、被ばく線量に応じて直線的に増加する。(左下図)

白血病を除く全がん死亡率では、Gyあたり48%の増加(90%信頼区間:20-79%)。全固形がんについても同じような結果でGyあたり47%の増加(90%信頼区間:18-79%)。それぞれの国での解析でも同様の結果。

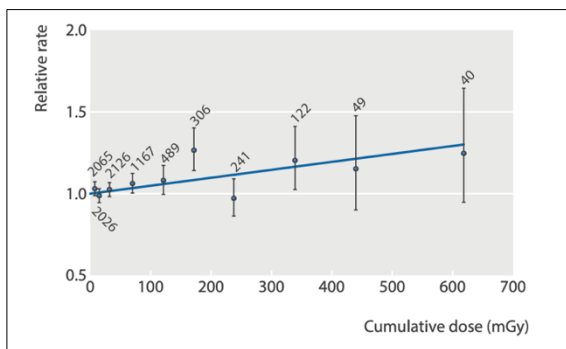
線量あたりの増加率は、広島・長崎の被爆者のLSSでの推定値(0.32/Sv,90%CI:0.01-0.50)と同じくらい。

(→DDREF=1を示唆する結果ではあるが、サンプルサイズの違いなどによるバイアスも考慮し、ここでは断言していない。)

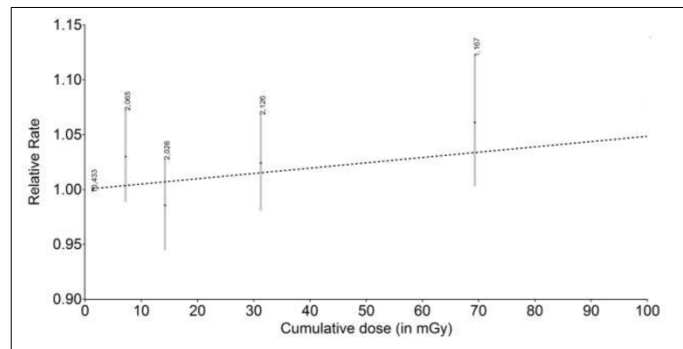
100mGy以下(0-100mGy)での線量効果関係と、全線量域での線量効果関係は、同じような値であった。

(100mGy以下の方が正確性に劣るが。)→100mGy以下も含めて直線関係が成り立つということ。(右下図)

(喫煙等、他の発がん因子と関連のある)肺がん、胸膜のがんの影響はなかった。



白血病以外のがんの相対死亡率と蓄積線量(全線量域)



白血病以外のがんの過剰相対リスクと蓄積線量(0-100mGy域)

【文献3】INWORKS(2023年)

低線量の電離放射線に被曝後の、フランス、英国、米国の労働者のがん死(INWORKS):コホート調査  
INWORKS(2015年)よりも観察期間が伸び、がん死亡数がふえ、より統計的なパワーが高くなった。

観察期間:1944-2016年←1944-2005年

観察人・年:1,700万人・年←820万人・年

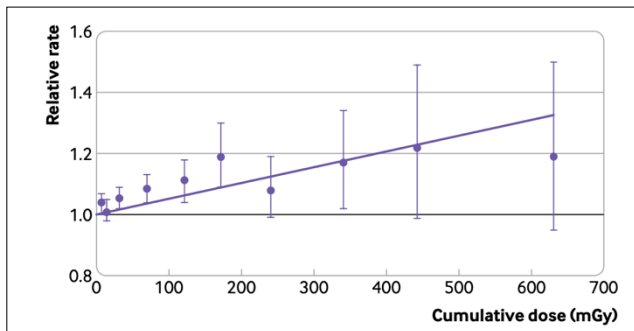
全がん死数:103,553人←19,748人

固形がん死数:28,089人←17,957人

線量あたりの固形がん増加率:52%(90%CI:27-77%)/Gy[潜伏期間10年]

↓  
全線量閾で、線量効果の直線モデルが適切である(理にあってフィットする)

蓄積結腸線量別の固形がん死亡の相対率



「この調査では被曝線量と固形がんとの正の相関(線量に応じて固形ガンが増加する)があることの証拠を、0-100mSv 及び 0-50mSv の蓄積線量でも示している。比較のため、これまでの日本の被爆者の寿命調査の解析では、放射線量と固形がん死亡率との有意な相関が見られる最低放射線量のレベルが検討されており、およそ0-150mGyと報告されている。」

INWORKSでの、Gyあたりの固形ガンによる過剰相対リスク.線量範囲を限定して解析

Supplementary table C. Estimates of excess relative rate (ERR) per Gy for death due to solid cancer in INWORKS. Analyses on restricted dose ranges.

Restricted dose range	Deaths	ERR per Gy <sup>†</sup>	90% CI	LRT	p
No restriction	28,089	0.52	0.27 to 0.77	13.28	<0.001
<400 mGy	27,960	0.63	0.34 to 0.92	13.49	<0.001
<200 mGy	27,429	0.97	0.55 to 1.39	15.69	<0.001
<100 mGy	26,283	1.12	0.45 to 1.80	7.82	0.005
<50 mGy	24,518	1.38	0.20 to 2.60	3.74	0.05
<20 mGy	21,293	1.30	-1.33 to 4.06	0.66	0.42

10 year lag assumption.

P is the p-value for the reported likelihood ratio test (LRT) statistic, and is evaluated under a Chi-square distribution with 1 degree of freedom.

<sup>†</sup>strata: country, age, sex, birth cohort, socioeconomic status, duration employed, neutron monitoring status.

「この調査では、低線量被ばくに典型的に曝露されている労働者の単位線量あたりの固形がんリスクが低くなるという証拠は認められない。」(ICRPなどがDDREFを1より大きく見積もっていることへの反論)  
INWORKSの線量あたりの固形がん増加率[52%(90%CI:27-77%)/Gy]は、広島・長崎の被爆者LSSの推定[0.32/Sv,90%CI:0.01-0.50]よりもむしろ高かった。

【文献4】INWORKS (2021年)

低線量放射線被ばくに関連したがんのリスク：INWORKS 核施設労働者調査と原爆被爆者の比較結果

この比較研究で用いられたLSSとINWORKSの調査集団の特徴の比較

	Life Span Study N=45,625	INWORKS N=259,350
Period of exposure	1945	1945–2005
Period of follow-up	1950–2003	1950–2005
Percentage of males	36%	88%
Age at exposure <sup>a</sup> (years), mean [range]	37.3 [20.1; 59.9]	37.7 [19.4; 71.5]
Attained age (years), mean [range]	65.9 [27.6; 112.1]	60.0 [25.5; 112.3]
Colon dose <sup>b,c</sup> (mGy), mean [range]	115.7 [0.0; 2,905.2]	19.2 [0.0; 1,237.1]
Percentage of individuals with colon dose <sup>b</sup> < 100 mGy	78%	96%
Red bone marrow dose <sup>b,c</sup> (mGy), mean [range]	134.3 [0.0; 3,630.0]	17.6 [0.0; 1,131.5]
Person-years (millions)	1.48	6.18
Causes of deaths		
All causes, n (%)	37,943 (83.2%)	59,118 (22.8%)
Solid cancer, n (% of total deaths)	7982 (21.0%)	16,279 (27.5%)
Leukemia, <sup>d</sup> n (% of total deaths)	196 (0.5%)	464 (0.8%)

<sup>a</sup>Age at atomic bombings in the LSS; age at mid-period of radiation monitoring in INWORKS  
<sup>b</sup>Weighted absorbed dose including a neutron contribution in the LSS  
<sup>c</sup>Cumulative dose without any neutron contribution in INWORKS  
<sup>d</sup>Excluding chronic lymphocytic leukemia in INWORKS

このLSSとINWORKSの比較研究における結腸線量区分後ごとのGyあたりの固形がんの過剰相対リスク（潜伏期5年）

	Colon dose <sup>a</sup> ranges					Whole
	0–100 mGy	0–200 mGy	0–300 mGy	0–500 mGy	0–1000 mGy	
<b>Life Span Study</b>						
Mean colon dose	14.2	25.2	34.4	50.2	77.0	115.7
Person-years	1,158,870	1,266,440	1,320,560	1,382,440	1,442,100	1,480,340
Observed deaths	6069	6664	6973	7315	7686	7982
ERR/Gy	0.38	0.50	0.45	0.25	0.24	0.28
90% CI	– 0.27; 1.07	0.17; 0.86	0.21; 0.70	0.11; 0.41	0.15; 0.34	0.18; 0.38
P (vs. null model) <sup>b</sup>	0.343	0.011	0.001	0.004	<0.001	<0.001
Fitted excess deaths <sup>c</sup>	45.0	116.8	146.8	128.0	191.4	321.1
<b>INWORKS</b>						
Mean colon dose	9.4	12.8	14.5	15.9	16.3	16.4
Person-years	5,943,550	6,104,410	6,150,100	6,173,470	6,178,150	6,178,320
Observed deaths	15,094	15,832	16,079	16,235	16,278	16,279
ERR/Gy	0.49	0.63	0.32	0.26	0.31	0.29
90% CI	– 0.21; 1.23	0.21; 1.07	0.01; 0.65	0.01; 0.52	0.09; 0.54	0.07; 0.53
P (vs. null model) <sup>b</sup>	0.253	0.012	0.092	0.091	0.021	0.026
Fitted excess deaths <sup>c</sup>	93.5	179.4	111.8	102.5	129.7	124.3

CI likelihood-based confidence interval  
<sup>a</sup>Cumulative dose in INWORKS  
<sup>b</sup>Likelihood ratio test  
<sup>c</sup>Under a linear ERR model (no modifying effect of age)  
The LSS ERR and fitted excess estimates are weighted averages over sex with a weight of 0.88 for males and 0.12 for females; sex-averaged estimates for the restricted dose ranges were obtained by fixing the parameter for effect modification by sex to the value for that parameter obtained when fitting the model to the full-dose range

「この調査では急性被ばくのLSS集団と低線量率の遷延被ばくのINWORKS集団を比較し、（線量・線量率効果係数:DDREF）の問題に答える有用な証拠を提供している。固形癌死については、LSSとINWORKSから得られたERR/Gyは概ね同程度の値を示していた。このことは、ERR/Gyが低線量率で低くなるという結論を支持しなかった。」

（この論文の一つの結論として）

[以上、この参考資料の文献の紹介では、今日の交渉での議論に必要な部分のみを抜粋しています。]